

*Lechosław Nykiel\**

# **MATERIAŁOWE UWARUNKOWANIA ROZWOJU WIELORODZINNEGO BUDOWNICTWA MIESZKANIOWEGO**

## **I. UWAGI WSTĘPNE**

O wielkości produkcji budowlanej decyduje podaż podstawowych czynników produkcji, a przede wszystkim materiałów budowlanych, oraz przyjęte rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne, rozstrzygające o efektywności wykorzystania posiadanych materiałów budowlanych i innych środków produkcji.

Wobec ogromnego zapotrzebowania na budownictwo mieszkaniowe, szczególnie w miastach, obserwowany obecnie znaczny spadek rozmiarów tego budownictwa należy traktować jako przejściowy.

Na spadek produkcji w budownictwie mieszkaniowym (jak też w innych rodzajach budownictwa) złożyło się wiele przyczyn. Najważniejsze z nich są następujące:

1. Zadania planowe przekraczały możliwości produkcyjne przedsiębiorstw i zakładów produkcyjnych. Nie bilansowano dotychczas zadań produkcyjnych z możliwościami zaopatrzenia materiałowego i transportu, mocami produkcyjnymi oraz zaopatrzeniem w energię.

2. Przyjęto niewłaściwy kierunek rozwoju budownictwa mieszkaniowego. W budownictwie wielorodzinnym doprowadzono do niemal całkowitego panowania materiało- i energochłonnej technologii wielkopłytovej. Jej uzupełnienie stanowi technologia wielkoblokowa, przy czym jej udział stale maleje. W budownictwie jednorodzinnym dla ludności nierolniczej nie ma rozsądnej koncepcji rozwoju, a ponadto brak jest niezbędnej ilości materiałów.

3. Prowadzono niewłaściwą politykę inwestycyjną, co doprowadziło do przeinwestowania przemysłu prefabrykatów betonowych przy

---

\* Mgr, starszy asystent w Zakładzie Ekonomiki Budownictwa i Inwestycji Instytutu Ekonomiki Produkcji UŁ.

równoczesnym zaniedbaniu przemysłu materiałów budowlanych, przede wszystkim w dziedzinie ceramiki, materiałów i wyrobów instalacyjnych oraz materiałów izolacyjnych i chemicznych.

4. Wprowadzenie monopolu na tworzywo betonowe jako materiał konstrukcyjny spowodowało nadmierne zapotrzebowanie na kruszywa i cement. Powstały braki w zaopatrzeniu w te materiały oraz nastąpiło znaczne pogorszenie ich jakości.

5. Występowały częste przestoje i zahamowania produkcji, powodowane przerwami w dostawach energii elektrycznej, niedomaganiem transportu, a także złą organizacją pracy.

Ocenia się, że aby skrócić średni czas oczekiwania na mieszkanie po roku 1985 do pięciu lat, należałoby rocznie w miastach budować ok. 430 tys. nowych mieszkań<sup>1</sup>.

Badając możliwości zwiększenia w najbliższym okresie rozmiarów budownictwa mieszkaniowego, a szczególnie wielorodzinnego, należy ocenić aktualny stan oraz możliwości poprawy sytuacji w zakresie wymienionych na wstępie podstawowych czynników determinujących rozmiary budownictwa. Osobnego omówienia wymagają zagadnienia energochłonności budownictwa. Duża energochłonność produkcji niektórych materiałów budowlanych oraz samego budownictwa sprawia, że ten czynnik produkcji w coraz większym stopniu będzie warunkował rozmiary budownictwa. Z drugiej strony, od stosowanych w budownictwie rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych zależy wielkość zużycia energii na cele ogrzewcze w całym okresie eksploatacji budynku.

## II. MATERIAŁY BUDOWLANE

Analiza danych statystycznych pozwala stwierdzić, że w latach 1960—1971 produkcja przemysłu materiałów budowlanych w zasadzie nadążała za potrzebami budownictwa. W okresie tym dynamika produkcji globalnej budownictwa i produkcji przemysłu materiałów budowlanych była zbliżona. Po roku 1971 nastąpiło wyraźne przyspieszenie tempa przyrostu produkcji budowlanej, natomiast tempo wzrostu produkcji przemysłu materiałów budowlanych nie uległo znaczącym zmianom.

W latach 1971—1975, charakteryzujących się wysokim tempem wzrostu gospodarczego, produkcja globalna przemysłu materiałów budowlanych wzrastała w tempie o połowę wolniejszym niż produkcja

<sup>1</sup> B. Józwick, *Możliwości rozwoju budownictwa ogólnego w latach 1981—1990*, „Przegląd Budowlany” 1981, nr 5.



Tabela 1

Dynamika podstawowych wielkości charakteryzujących tempo rozwoju przemysłu materiałów budowlanych i budownictwa (ceny stałe)

Wyszczególnienie	1975 (1970 = 100)	1979			1971— —1975	1976— —1979
		1970 = 100	1975 = 100	1978 = 100	średnie roczne tempo wzrostu %	
Nakłady inwestycyjne na przemysł materiałów budowlanych	254,8	101,4	39,8	66,3	20,6	—20,6
Nakłady inwestycyjne na roboty budowlano-montażowe w gospodarce narodowej	197,8	190,3	96,2	94,4	14,0	—1,0
w tym w gospodarce uspołecznionej	210,6	198,6	94,3	93,9	16,1	—1,4
Produkcja globalna przemysłu materiałów budowlanych	147,8	158,4	107,2	95,4	8,1	1,8
Produkcja globalna budownictwa	192,0	204,5	106,5	97,2	13,9	1,6
w tym przedsiębiorstw budowlano-montażowych w gospodarce uspołecznionej	211,0	229,3	108,7	94,9	16,1	2,1

Zródło: Rocznik statystyczny GUS 1980, Warszawa 1980, s. 123, 138, 161, 195.

globalna uspołeczniionych przedsiębiorstw budowlano-montażowych. Efektem tych dysproporcji było osiągnięcie przez przemysł materiałów budowlanych w 1975 r. wskaźnika wzrostu produkcji globalnej w stosunku do roku 1970 wynoszącego niecałe 50% wobec niemal dwukrotnego wzrostu produkcji globalnej budownictwa i ponad dwukrotnego jej wzrostu w uspołeczniionych przedsiębiorstwach budowlano-montażowych. Lata 1976—1979 przyniosły zbliżenie tempa wzrostu produkcji przemysłu materiałów budowlanych i budownictwa. Stało się to w wyniku poniesienia znacznych nakładów inwestycyjnych na przemysł materiałów budowlanych w latach 1971—1975; ich dynamika była w tym okresie wyższa niż produkcji budowlanej i nakładów inwestycyjnych na roboty budowlano-montażowe.

Znaczny rozwój potencjału produkcyjnego przemysłu materiałów budowlanych w okresie 1971—1975 nie przyniósł poprawy w zakresie zaopatrzenia w podstawowe materiały budowlane. Powodem tego były znaczne zaniedbania inwestycyjne w poprzednich okresach oraz niewłaściwe kierunki inwestowania — znaczna część nakładów inwestycyjnych przeznaczana była na rozwój produkcji prefabrykatów betonowych, a równocześnie zaniedbano produkcję innych materiałów, w tym głównie ceramiki, materiałów instalacyjnych i izolacyjnych.

Obecny stan przemysłu materiałów budowlanych budzi poważne obawy co do możliwości realizacji zadań budownictwa mieszkaniowego w najbliższych latach. Obawy te dodatkowo uzasadnia fakt znacznego ograniczenia nakładów inwestycyjnych na przemysł materiałów budowlanych w ostatnim okresie. W latach 1976—1979 nakłady te malały w tempie 20,6% średnio rocznie, osiągając w 1979 r. w cenach stałych niespełna 40% nakładów poniesionych w roku 1975, były zatem na poziomie zbliżonym do osiągniętego w 1970 r.

Stopień pokrycia zapotrzebowania na materiały o podstawowym znaczeniu wynika z wielkości tego zapotrzebowania, a z drugiej strony — z wielkości ich produkcji.

Wielkość produkcji cementu utrzymuje się na stosunkowo wysokim poziomie, trzeba jednak od razu stwierdzić, że jesteśmy krajem o nadmiernym i szybko rosnącym jego zużyciu. W latach 1970—1976 zużycie cementu zwiększyło się u nas z 34 do 56 kg na 1 m<sup>3</sup> budynku. W porównaniu z innymi krajami rozwiniętymi, które w latach dobrej koniunktury inwestycyjnej zużywały rocznie ok. 500 kg cementu na jednego mieszkańca, zużycie cementu w Polsce w 1980 r. wyniosło 645, a w roku 1990 ma wynieść 870 kg. Jest to o wiele za dużo, zwłaszcza jeżeli się uwzględni, że udział przedsięwzięć inżynierskich jest w naszym kraju niższy niż w krajach silnie uprzemysłowionych. Ta nadmierna cementochłonność bierze się stąd, że w budownictwie kubaturowym — w porównaniu z krajami skandynawskimi — zużywamy o ok. 40% więcej betonu w przeliczeniu na 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej<sup>2</sup>. Spośród innych przyczyn wzrostu zużycia cementu należy wymienić nieodpowiednią jakość kruszyw w stosunku do stosowanych technologii produkcji betonu, złą jakość samego cementu<sup>3</sup>, duży udział mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej (stosowanych przy produkcji elementów w formach bateryjnych) oraz niewłaściwą gospodarkę magazynową.

Obecny niedobór cementu spowodowany jest wysoką energochłonnością wytwarzania, która spowodowała przejściowe ograniczenie produkcji, oraz znaczną kapitałochłonnością, utrudniającą szybkie zwiększenie potencjału wytwórczego. Istnieją jednak przesłanki pozwalające sądzić, że w niedalekiej przyszłości nastąpi zrównoważenie podaży z zapotrzebowaniem. Opinia ta wynika z istnienia znacznych możliwości zmniejszenia jednostkowego zużycia cementu w wielorodzinnym

<sup>2</sup> T. Godycki-Ćwirko, L. Andrzejewski, *Problemy rozwoju budownictwa mieszkaniowego w latach osiemdziesiątych*, „Przegląd Budowlany” 1981, nr 3.

<sup>3</sup> T. Wojtan, *Uwagi o cementach stosowanych do prefabrykacji*, „Przegląd Budowlany” 1981, nr 1.



budownictwie mieszkaniowym i w innych rodzajach budownictwa oraz z dostatecznej bazy surowcowej, umożliwiającej w przyszłości zwiększenie jego produkcji. Spodziewać się należy również złagodzenia obecnych kłopotów paliwowych.

Większy niepokój budzi problem zapewnienia budownictwu potrzebnych ilości odpowiednich jakościowo kruszyw. Przemysł kruszyw jest w stanie dostarczyć budownictwu potrzebną ilość tego materiału, jednak poziom jakościowy i struktura asortymentowa produkcji nie odpowiadają wymaganiom stawianym przez stosowane obecnie technologie betonu. Stan ten spowodowany jest głównie brakiem odpowiedniej bazy surowcowej. Deficyt grubego kruszywa do betonów w naturalnych złożach stanowi dziś najtrudniejszy problem surowcowy budownictwa<sup>4</sup>. W latach siedemdziesiątych nie wzięto pod uwagę, że złoża łatwo dostępnych kruszyw są w Polsce na wyczerpaniu, ponadto eksploatacja nielicznych już złóż kruszyw dobrej jakości wiąże się z poważnymi trudnościami transportowymi, ponieważ są one rozmieszczone na terenie kraju bardzo nierównomiernie (głównie na Dolnym Śląsku).

Producenci elementów prefabrykowanych otrzymują często kruszywa o punkcie piaskowym znacznie wyższym od wskazanego normą PN-75/B-06 250, co jest również jedną z przyczyn ponadnormowego zużycia cementu. W tej sytuacji wysuwane są propozycje odsiewania nadmiaru piasku i sortowania kruszywa na frakcje. Gospodarcze konsekwencje takich działań powodują, że jest to praktycznie niemożliwe<sup>5</sup>. Ilość piasku w naszych złożach kruszyw, według ekspertyz PAN, wynosi w skali kraju 68%. Aby zapewnić budownictwu dostawy kruszyw o punkcie piaskowym odpowiadającym ściśle wymaganiom technologii betonu, przemysł kruszyw musiałby zwiększyć eksploatację złóż o ok. 135% i po odsianiu żwiru zbędny piasek odrzucić na hałdy.

Niezbędnym warunkiem zmniejszenia materiałochłonności budownictwa jest dostosowanie jakości dostarczanych kruszyw do technologii betonu oraz wyraźna poprawa jakości cementu. Sortowanie kruszyw bez poprawy jakości cementu nie przyczyni się zasadniczo do zmniejszenia jego zużycia<sup>6</sup>.

Obecnie, gdy zdano sobie sprawę z trudnej sytuacji w zakresie zaopatrzenia w kruszywa grube, podjęto szersze badania nad piaskobetonem<sup>7</sup>. Naturalne zasoby piasku są obfite, a ponadto bardziej równo-

<sup>4</sup> E. Kuc, *Kruszywa: krucho i ... kuso*, „Fundamenty” 1980, nr 26.

<sup>5</sup> B. Kopyciński, *Badania nad właściwościami betonu piaszczystego*, [w:] *Materiały Konferencji Naukowej PAN i PZITB*, Krynica 1979.

<sup>6</sup> B. Józwik, *Przyczyny nadmiernego zużycia cementów, kruszyw i stali zbrojenowej w budownictwie mieszkaniowym*, Warszawa 1979.

<sup>7</sup> Godycki-Cwirko, Andrzejewski, *op. cit.*

miernie rozłożone na terenie całego kraju, co w pewnym stopniu może przyczynić się do zmniejszenia transportochłonności budownictwa. Piaszkobeton to jednak materiał o gorszych właściwościach niż żwirobeton, a przy tym jego produkcja będzie wymagała zwiększonego zużycia cementu.

Kolejnym materiałem o znaczeniu podstawowym jest stal. Wzrastające w ostatnich latach trudności w zaopatrzeniu w ten materiał spowodowane były przede wszystkim szybko rosnącym zapotrzebowaniem. W okresie dynamicznego rozwoju metody wielkopłytywowej, tj. w latach 1970—1976 jednostkowe zużycie stali w wielorodzinnym budownictwie mieszkaniowym wzrosło z 4,8 do 10,1 kg na 1 m<sup>3</sup> budynku. Duży wzrost zapotrzebowania na stal spowodował, że hutnictwo nie było w stanie zapewnić takiej struktury asortymentowej dostaw, jakiej żądało budownictwo. Następstwem tego było coraz powszechniejsze zastępowanie prętów o właściwych przekrojach innymi, które w danym momencie były dostępne. Efektem takich praktyk był dalszy wzrost zużycia stali. Wśród pozostałych przyczyn tego wzrostu należy wymienić zwiększoną masę prętów dostarczanych przez huty, wynikającą z dużego stopnia zużycia urządzeń walcowniczych, zwiększone ilości ubytków i odpadów na skutek braku koordynacji w dostawach prętów o potrzebnych długościach oraz zbrojenie dodatkowych elementów na budowach.

Oprócz przemysłu materiałów budowlanych podlegającego resortowi budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych oraz hutnictwa, zaopatrujących budownictwo w materiały podstawowe, rozmiary budownictwa mieszkaniowego warunkuje rozwój przemysłu mieszkaniowego, rozumianego jako potencjał wytwórczy wszystkich branż i jednostek produkcyjnych zaopatrujących budownictwo w materiały i wyroby. Na potencjał ten składają się organizacje gospodarcze produkujące materiały i wyroby do instalacji sanitarnych i grzewczych, wyroby chemiczne, głównie do robót wykończeniowych, przewody i sprzęt elektroinstalacyjny, wykładziny podłogowe, elementy i wyroby drewniane oraz z tworzyw drewnopochodnych.

Mimo znacznych niedociągnięć i opóźnień w rozwoju potencjału wytwórczego przedsiębiorstw produkujących materiały i wyroby dla budownictwa trzeba obiektywnie stwierdzić, że potencjał ten został w ostatnim dziesięcioleciu poważnie zwiększony. Uruchomiono m. in. produkcję różnych typów wykładzin podłogowych, tapet, klejów, stolarki z tworzyw sztucznych, materiałów izolacyjnych, nowoczesnej armatury instalacyjnej sieci domowej, wyrobów instalacji sanitarnych z tworzyw sztucznych, płyt drewnopochodnych do produkcji elementów budowlanych i mebli.



Znaczne zwiększenie produkcji materiałów i wyrobów dla budownictwa nie spowodowało jednak uzyskania wyprzedzenia rozwoju tej produkcji w stosunku do potrzeb budownictwa mieszkaniowego. To pozytywne zjawisko wystąpiło jedynie w branżach zabezpieczających realizację stanów surowych, choć i tutaj w latach 1979—1981 wystąpiły poważne napięcia, które w znacznym stopniu uniemożliwiły pełną realizację zadań budownictwa mieszkaniowego.

Szczególny niepokój budzi nieproporcjonalny w stosunku do potrzeb budownictwa mieszkaniowego rozwój bazy produkcyjnej materiałów wykończeniowych oraz instalacyjnych. Mimo znacznego rozwoju tych branż nie zdołano osiągnąć komplementarnego pokrycia potrzeb materiałowych budownictwa. Konfrontacja potrzeb materiałowych budownictwa krajowego — w tym przede wszystkim wielorodzinnego budownictwa mieszkaniowego — z możliwościami produkcyjnymi przemysłu wykazała, że w dalszym ciągu będą występować trudności w pełnym pokryciu potrzeb budownictwa i rynku<sup>8</sup>.

Zasadniczą przyczyną tego negatywnego zjawiska jest znaczne ograniczenie nakładów inwestycyjnych decydujących o ilościowym i jakościowym wzroście produkcji potrzebnych wyrobów oraz częste opóźnienia w oddawaniu do eksploatacji nowych wytwórni. Jednocześnie brak środków dewizowych drastycznie ograniczył możliwości importu surowców, w tym szczególnie dla produkcji wyrobów pochodzenia chemicznego; efektem tej sytuacji jest brak możliwości pełnego wykorzystania posiadanych zdolności produkcyjnych.

Przedstawiona tu sytuacja w niektórych gałęziach produkcji spoza resortu budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych pozwala zrozumieć, że wbrew obiegowym opiniom możliwości wytwórcze budownictwa mieszkaniowego wyznacza nie tylko potencjał zakładów prefabrykacji. Według szacunkowych danych wartościowy udział materiałów i wyrobów wytwarzanych w resorcie budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych w łącznej wartości dostaw dla działu „budownictwo” wynosi niewiele ponad 30%, pozostałą część dostarczają przemysły innych resortów<sup>9</sup>.

Wyjątkowo drastyczne ograniczenie nakładów inwestycyjnych na rozwój przemysłu materiałów budowlanych w połączeniu z już obecnie

<sup>8</sup> Za pośrednictwem rynku następuje zaopatrzenie materiałowe budownictwa indywidualnego, nie uspołecznionego rolniczego budownictwa inwentarskiego, remontów i modernizacji zasobów mieszkaniowych oraz bieżących konserwacji mieszkań wykonywanych przez lokatorów.

<sup>9</sup> Dane szacunkowe, uzyskane w Krajowym Centrum Koordynacji Dostaw Materiałów i Wyrobów dla Budownictwa.

zbyt niskim jego potencjałem wytwórczym w stosunku do potrzeb budownictwa nakazuje stwierdzić, że kryzys, jaki ma miejsce w wielorodzinnym budownictwie mieszkaniowym, nie ulegnie w nadchodzącym okresie złagodzeniu, a przeciwnie, przez najbliższe dwa-trzy lata będzie się pogłębiał.

Zwiększenie rozmiarów budownictwa mieszkaniowego nie nastąpi, jeżeli w praktyce nie będzie realizowana zasada wyprzedzającego w stosunku do budownictwa rozwoju przemysłu materiałów budowlanych. Konieczna obecnie rozbudowa tego przemysłu powinna objąć niemal wszystkie jego dziedziny w proporcji do potrzeb i z uwzględnieniem zamierzonych kierunków rozwoju. Dotyczy to również przemysłu ceramicznego, doprowadzonego do niemal całkowitego upadku w wyniku forsowania betonu jako podstawowego i uniwersalnego tworzywa konstrukcyjnego.

Komitet Materiałów Budowlanych PZITB opracował stanowisko dotyczące stanu obecnego i kierunków rozwoju przemysłu materiałów budowlanych do 1985 r. Stanowisko to zostało przedłożone Komisji Sejmowej Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych. Główne tezy tego opracowania są następujące<sup>10</sup>:

- 1) musi nastąpić poprawa izolacyjności termicznej budynków, zmniejszenie strat ciepła w produkcji materiałów budowlanych oraz wyeliminowanie bariery transportowej, m. in. przez rozwój produkcji bloczków z lekkiego betonu komórkowego, zmniejszenie energochłonności produkcji cementu i poprawę jego jakości, zwiększenie produkcji dobrych materiałów izolacyjnych, elementów gipsowych i cegły wapienno-piaskowej;
- 2) racjonalne wykorzystanie kruszyw wymaga upowszechnienia stosowania kruszyw miejscowych, decentralizacji ich produkcji<sup>11</sup> oraz podjęcia przygotowań do uruchomienia na skalę przemysłową produkcji betonu towarowego;
- 3) musi nastąpić szybki rozwój produkcji materiałów opartych na produktach przemysłu chemicznego;
- 4) należy dążyć do zwiększenia wykorzystania surowców odpadów przy produkcji materiałów budowlanych;
- 5) zwiększeniu musi ulec produkcja materiałów instalacyjnych oraz umożliwiających realizację infrastruktury.

<sup>10</sup> Omówiono na podstawie: PZITB o rozwoju przemysłu materiałów budowlanych, „Przegląd Budowlany” 1981, nr 3.

<sup>11</sup> Z dniem 1 I 1982 r. rozpoczęto likwidację Zjednoczenia Przemysłu Kruszyw, Kamienia Budowlanego i Surowców Mineralnych.



## III. ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNE

W wielorodzinnym budownictwie mieszkaniowym dominuje aktualnie technologia wielkopłytkowa. Przez wiele ostatnich lat tolerowano, a nawet stymulowano działania zmierzające do ujednolicenia wytwarzanych prefabrykatów w postaci wielkich płyt żelbetowych. Stworzono wielkie systemy ogólnokrajowe, które reklamowano jako tzw. „systemy otwarte”, mające zapewnić niemal całkowitą swobodę kształtowania funkcji mieszkania i bryły budynku. W praktyce okazało się to fikcją. W końcu lat siedemdziesiątych zaproponowano integrację międzysystemową (IS), która łącznie z unifikacją miała nie tylko uelastycznić budownictwo mieszkaniowe, ale także zwiększyć wydajność fabryk domów<sup>12</sup>. Prowadzone w tym zakresie badania w ramach programu rządowego PR-5 nie przyniosły jednak oczekiwanych rezultatów.

Budowa każdej nowej fabryki domów, angażująca w cenach 1979 r. ponad 1 mld zł oraz potencjał wytwórczy przedsiębiorstw budowlano-montażowych, nie przyspieszała, ale redukowała i opóźniała realizację programu budownictwa mieszkaniowego. Technologia wielkopłytkowa nie wymagała budowy kosztownych fabryk domów, elementy można produkować w wytwórniach poligonowych częściowo zadaszonych, których koszt budowy jest ok. 10-krotnie niższy niż fabryki domów o tej samej zdolności produkcyjnej<sup>13</sup>.

Ogółem w kraju są 194 wytwórnie elementów wielkopłytkowych dla budownictwa mieszkaniowego, których potencjał wytwórczy pozwala na budowanie ok. 193 tys. mieszkań rocznie, oraz 106 wytwórni prefabrykatów wielkoblokowych umożliwiających budowanie ok. 68 tys. mieszkań rocznie. Ponadto istnieją zakłady produkujące prefabrykaty dla innych metod (SBO, SBM-75, T, rama H). W sumie ogólnokrajowa baza produkcyjna budownictwa mieszkaniowego pozwala budować rocznie ok. 280 tys. mieszkań o łącznej powierzchni 13,58 mln m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej.

Przez najbliższych kilkanaście lat kontynuacja wielorodzinnego budownictwa mieszkaniowego w technologii wielkopłytkowej jest nieunikniona. Fakt istnienia 194 wytwórni prefabrykatów wielkopłytkowych

<sup>12</sup> Realizacja wymagań architektury w „systemach otwartych” radykalnie zmniejszyła wydajność zakładów, gdyż każda seria wyrobów wymaga przeobrażenia form. Na skutek spadku wydajności w niektórych zakładach zaprojektowanych na pracę dwuzmianową wprowadzono pracę na trzy zmiany. Zlikwidowano w ten sposób czas przeznaczony na konserwacje i remonty, co doprowadziło do wzrostu awaryjności sprzętu oraz do całkowitego wyeksploatowania maszyn i urządzeń po kilku zaledwie latach. Por. T. Gorzkowski, *Jak zarządzić fabrykę?*, „Fundamenty” 1980, nr 46.

<sup>13</sup> L. Andrzejewski, T. Godycki-Ćwirko, *Czy racje techniczne są sprzeczne ze społecznymi?*, „Życie Gospodarcze” 1979, nr 38.

w poważnym stopniu przesądza o tym, jakie mieszkania będziemy budować w latach osiemdziesiątych, a nawet dziewięćdziesiątych. Poza tym nie ma alternatywnych rozwiązań nadających się do natychmiastowego zastosowania na dużą skalę.

Ocenia się, że podstawowymi czynnikami warunkującymi realizację planu budownictwa mieszkaniowego w najbliższych latach będą: energetyka, transport i surowce. Żaden z tych czynników nie przemawia za stosowaniem faworyzowanej od lat technologii wielkopłytywowej, która jest najbardziej energo-, transporto- i materiałochłonna, a nade wszystko najbardziej kapitałochłonna ze wszystkich dotychczas stosowanych<sup>14</sup>. Kontynuując stosowanie metody wielkopłytywowej należy jednocześnie podejmować działania w kierunku podniesienia jej efektywności. Chodzi tu głównie o zmniejszenie masy budynków przez zmniejszenie jednostkowego zużycia podstawowych materiałów oraz o poprawienie izolacyjności przegród zewnętrznych. Wydaje się, że są możliwości dokonania korzystnych zmian w technologii wielkopłytywowej, a wiele z nich można wprowadzić bez ponoszenia dodatkowych nakładów inwestycyjnych. Dotychczas stosowane płyty stropowe można z powodzeniem zastąpić płytami z wypełnieniem pustakami Akermana, co pozwoliłoby zmniejszyć ciężar elementów o ok. 50 kg na 1 m<sup>2</sup> stropu. Zastosowanie jako wypełniacza cienkościennych pustaków ceramicznych umożliwiłoby zmniejszenie tego ciężaru nawet o ok. 130 kg/m<sup>2</sup>. Podobna sytuacja występuje w przypadku elementów ściennych: zmniejszenie ich masy można osiągnąć przez zastosowanie do ich produkcji betonu na kruszywie lekkim. Technologia wytwarzania tego kruszywa przy wykorzystaniu gliny i trocin lub mialu z węgla brunatnego jest znana, jako że w przeszłości stosowano już podobne rozwiązania<sup>15</sup>. Zużycie betonu można jeszcze zmniejszyć w elementach klatek schodowych przez zastąpienie płyt biegowych biegami policzkowymi oraz przez rezygnację z produkcji kompletnych kabin sanitarnych. Budowa zwykłych pomieszczeń sanitarnych ze ścian działowych z betonu kruszywowego i wyposażanie ich na placu budowy nie zwiększyłoby łącznej pracochłonności, a pozwoliłoby na obniżenie ciężaru budynku.

Beton zbrojony odgrywa obecnie i niewątpliwie będzie odgrywał w przyszłości ważną rolę w budownictwie kubaturowym. Należy jednak przeciwdziałać jego marnotrawstwu wszędzie tam, gdzie jego własności wytrzymałościowe nie są w pełni wykorzystane. Takim marno-

<sup>14</sup> Informacje i dane liczbowe na ten temat były wielokrotnie publikowane, w tym również przez autora niniejszego artykułu, w „Zeszytach Naukowych UŁ” w serii Łódzka Spółdzielczość Mieszkaniowa.

<sup>15</sup> B. Józwiak, *O możliwościach zmniejszenia masy budynków mieszkaniowych wielorodzinnych*, „Przegląd Budowlany” 1981, nr 2.



trawstwem betonu i stali jest budownictwo wielkopłytowe, ponieważ w konstrukcji nośnej budynku beton jest wytrzymałościowo wykorzystany średnio w ok. 20—30%, a o ilości stali najczęściej nie decyduje praca elementów w konstrukcji budynku, lecz względy transportu i przeładunku.

W latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych budownictwo mieszkaniowe swoimi technologiami nie będzie zasadniczo odbiegało od rozwiązań obecnie znanych i stosowanych, jednak zmienia się proporcje ich udziału. Przede wszystkim wydaje się, że wzrośnie udział technologii szkieletowych zarówno monolitycznych, jak i prefabrykowanych o lekkich ścianach osłonowych i działowych. Szczególnie wiele przemawia za stosowaniem konstrukcji monolitycznych, wyróżnia je bliska doskonałości prostota i bezpieczeństwo połączeń węzłowych, a także nieosiągalna w prefabrykacji sztywność przestrzenna budowli<sup>16</sup>. Argumentem ekonomicznym jest tu kilkakrotne — w porównaniu z prefabrykacją — zmniejszenie kapitałochłonności, a także transportochłonności, szczególnie zaś wyeliminowanie kłopotliwego i kosztownego manipulowania prefabrykatami betonowymi o dużej masie.

#### IV. ENERGOCHŁONNOŚĆ BUDOWNICTWA

Wybitny specjalista w dziedzinie energetyki prof. K. Kopecki napisał<sup>17</sup>: „Energochłonność materiałowo-inwestycyjna budownictwa jak i energochłonność eksploatacyjna budownictwa ostro zaważyły na problematyce rozwojowej europejskich krajów socjalistycznych, zwłaszcza w Polsce, gdzie tradycyjnie rozpowszechniony mit o obfitości i taniości paliwa stał na przeszkodzie — mimo licznych głosów krytyki — prowadzeniu rozsądnej polityki energetycznej także w budownictwie”. Nasze budynki mieszkalne charakteryzują się stratami cieplnymi w okresie eksploatacji kilkakrotnie większymi niż spotykane w krajach zachodnich. Szersze stosowanie materiałów termoizolacyjnych i lepsze uszczelnianie budynków wobec niskiego obecnie stopnia izolacyjności większości obiektów pozwoliłoby zaoszczędzić ok. 40% paliwa używanego teraz na cele ogrzewcze<sup>18</sup>.

Niska izolacyjność budynków mieszkalnych wznoszonych w technologii wielkopłytowej wynika w dużym stopniu ze strukturalnych wad

<sup>16</sup> R. Dowgird, *Własny raport o stanie budownictwa mieszkaniowego*, „Przegląd Budowlany” 1981, nr 3.

<sup>17</sup> K. Kopecki, *Zagadnienie energochłonności budownictwa w Polsce*, PAN — Komitet „Polska 2000”, Gdańsk 1979.

<sup>18</sup> S. Bienias, *Oszczędność w postępie arytmetycznym*, „Życie Gospodarcze” 1979, nr 43.

prefabrykacji. Najmniej korzystne pod tym względem są ściany osłonowe o strukturze trójwarstwowej, których współczynnik przenikania ciepła jest w praktyce niekiedy o 50% większy od wymaganego normą, przy czym wymagania normowe są przez wielu specjalistów oceniane jako zbyt łagodne<sup>19</sup>. Znaczne straty ciepła wynikają również z niedokładnego wykonania skomplikowanych węzłów łączących płyty w pionie i w poziomie.

Spośród różnych rozwiązań ścian osłonowych najlepsze właściwości izolacyjne wykazują ściany murowane z bloczków gazobetonowych. Jest to zarazem rozwiązanie najtańsze spośród innych stosowanych w technologii wielkopłytywowej.

Oprócz niskiej izolacyjności termicznej budynków mieszkalnych wznoszonych metodą wielkopłytyową przeciwko tej metodzie przemawia również wyższa niż w innych technologiach energochłonność samego procesu realizacji. Zużycie energii na wyprodukowanie betonu w prefabrykacjach jest prawie dwa razy większe niż betonu wykonanego na placu budowy. Jest to zatem kolejny argument przeciwko technologii wielkopłytywowej, a za zwiększeniem zakresu stosowania innych metod, głównie monolitycznej.

## V. UWAGI KOŃCOWE

Stworzenie warunków rozwoju wielorodzinnego budownictwa mieszkaniowego wymaga podjęcia natychmiastowych działań na różnych płaszczyznach. Przede wszystkim należy zapewnić przyspieszony rozwój potencjału wytwórczego przemysłu materiałów budowlanych, który obecnie wyraźnie nie odpowiada rzeczywistym potrzebom budownictwa, choć relacja między faktycznym a postulowanym poziomem tego rozwoju jest różna w różnych jego gałęziach. Z drugiej strony występuje konieczność zmniejszenia materiałochłonności budownictwa przez daleko idące zmiany w stosowanych aktualnie technologiach wznoszenia obiektów. Chodzi tu zarówno o wprowadzenie zmian w poszczególnych rozwiązaniach materiałowo-konstrukcyjnych w ramach metody wielkopłytywowej, która będzie stosowana jeszcze przez wiele lat, jak i o wdrożenie i upowszechnienie innych metod, charakteryzujących się mniejszym zużyciem materiałów. Nowe technologie oraz rozwiązania materiałowe, jakie zostaną zastosowane do wznoszenia obiektów, powinny w większym niż dotąd stopniu uwzględniać potrzebę zwiększenia izolacyjności budynków.

<sup>19</sup> W. Płoński, *Charakterystyka cieplna budynków a oszczędność paliw*, „Przegląd Budowlany” 1980, nr 6.